

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi eksperimen*). Metode ini memiliki karakteristik yaitu mengkaji keadaan praktis suatu objek yang di dalamnya tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan kecuali variabel-variabel yang diteliti (Luhut Panggabean, 1996). Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah desain kelompok kontrol ekivalen (Ruseffendi, 2010). Pada desain penelitian ini subjek dikelompokkan secara acak. Pada desain eksperimen ini terdapat *pretest*, perlakuan yang berbeda dan *posttest* (Ruseffendi, 2010). Kelompok eksperimen merupakan kelompok yang mendapatkan *treatment* dalam pembelajaran berupa penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS. Kelompok kontrol merupakan kelompok yang mendapatkan *treatment* berupa penerapan model pembelajaran kooperatif tanpa bantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS. *Pretest* dan *posttest* diberikan baik kepada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dengan instrumen *pretest* dan *posttest* yang sama. Selain itu, pola desain penelitian ini diperlihatkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1
Desain Penelitian Kelompok Kontrol Ekivalen

Kelompok	<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
Eksperimen	0	X ₁	0
Kontrol	0	X ₂	0

(Ruseffendi, 2010)

Keterangan :

- 0 = Hasil belajar kognitif
- X₁ = Perlakuan (*treatment*) berupa penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS
- X₂ = Perlakuan (*treatment*) berupa penerapan model pembelajaran kooperatif tanpa bantuan multimedia berbasis ITS

Instrumen *posttest* yang digunakan sama dengan instrumen tes yang digunakan pada saat *pretest*. Instrumen yang digunakan sebagai *pretest* dan *posttest* pada penelitian ini merupakan instrumen yang telah di *judgment* dan diujicobakan terlebih dahulu.

Desain ini digunakan karena penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan ITS terhadap variabel terikat dengan membandingkan kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Selain itu, diasumsikan bahwa siswa tidak mendapatkan pembelajaran dari luar sehingga tidak ada pengaruh lain selain pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS di kelas eksperimen.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah siswa kelas XII SMA. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas XII di SMA tertentu. Semua kelas XII yang terdapat di sekolah tersebut memiliki kemampuan kognitif yang identik satu sama lain sehingga teknik pengambilan sampel yaitu menggunakan *cluster random sampling* karena populasi tidak terdiri dari individu-individu, melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu atau *cluster* (Margono, 2010).

Dini Andriani, 2014

Penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis intelligent tutoring system terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.3 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan adalah :

- 1) Melakukan studi pendahuluan melalui kegiatan observasi langsung ke sekolah yaitu mengamati kegiatan pembelajaran fisika di dalam kelas. Selain itu, dilakukan penyebaran angket kepada siswa dan wawancara dengan guru mata pelajaran terkait kendala-kendala pembelajaran di kelas serta wawancara dengan siswa terkait pengalaman belajar di kelas.
- 2) Memilih fokus masalah yang akan diteliti berdasarkan data dan informasi hasil studi pendahuluan sebelumnya.
- 3) Merumuskan masalah yang akan diteliti.
- 4) Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan penelitian.
- 5) Melakukan studi kurikulum mengenai topik yang akan dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- 6) Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan skenario pembelajaran yang mengacu pada sintak model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS dan pendekatan pembelajaran *scientific*.
- 7) Membuat dan menyusun instrumen penelitian.
- 8) Melakukan *judgment* instrumen soal yaitu meminta pertimbangan kepada dosen ahli mengenai kesesuaian butir soal dengan ranah kognitif.

Dini Andriani, 2014

Penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis intelligent tutoring system terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- 9) Melakukan *judgment* media kepada ahli materi dan ahli media.
- 10) Melakukan uji coba instrumen penelitian
- 11) Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian dan kemudian menentukan soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian adalah :

- 1) Memberikan *pretest* baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hal ini dilakukan untuk mengukur tingkat pengetahuan kognitif awal siswa sebelum diberikan perlakuan (*treatment*).
- 2) Memberikan perlakuan (*treatment*) yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS untuk kelas eksperimen sedangkan pada kelas kontrol menerapkan pembelajaran model kooperatif tanpa bantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS . Pelaksanaan perlakuan diamati oleh observer untuk mengamati keterlaksanaan model pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Memberikan *posttest* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa setelah diberikan perlakuan.

3. Tahap akhir

Langkah-langkah kegiatan yang dilaksanakan pada tahap akhir adalah :

- 1) Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest*
- 2) Menganalisis data hasil *pretest* dan *posttest* dengan membandingkan hasil data instrumen antara sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk melihat dan menentukan apakah terdapat peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS.

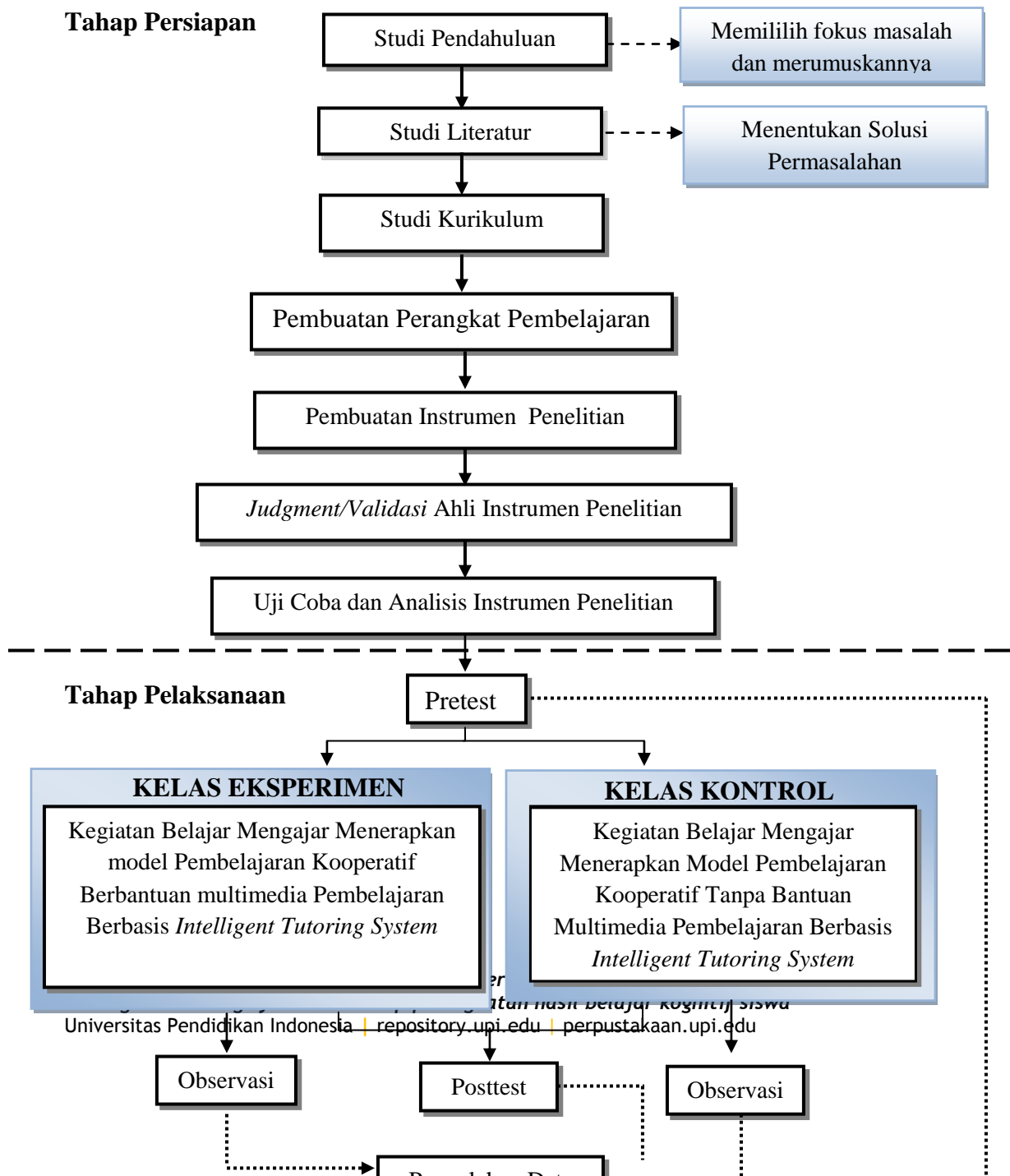
Dini Andriani, 2014

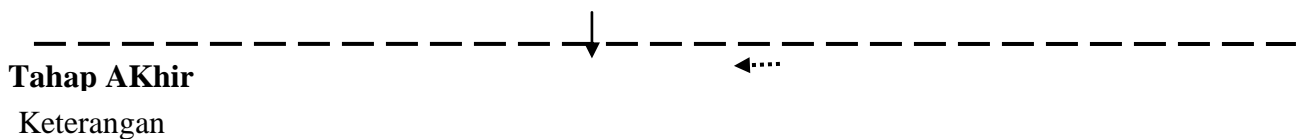
Penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis intelligent tutoring system terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- 3) Menganalisis peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan membandingkan nilai rata-rata gain yang dinormalisasi pada kedua pihak.
- 4) Menguji hipotesis dengan melakukan perhitungan statistik untuk mengetahui signifikansi hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 5) Menarik kesimpulan berdasarkan pengolahan data untuk menjawab permasalahan penelitian.
- 6) Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang sesuai.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan dilukiskan pada Gambar 3.1.





————→	Hierarki kegiatan
.....→	Pengumpulan data

3.4 Instrumen Penelitian

Data dan informasi Gambar 3.1 Alur Penelitian ini diperoleh melalui seperangkat instrumen penelitian. Instrumen penelitian tersebut terdiri dari instrumen tes dan instrumen non-tes.

3.4.1 Instrumen Non-Tes

Instrumen non-tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi aktivitas guru dan siswa. Lembar observasi tersebut digunakan untuk mengukur keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS pada kelas eksperimen. Lembar observasi ini tidak dilakukan oleh guru tetapi dilakukan oleh observer yang sudah terlatih. Format observasi aktivitas guru dan siswa terdapat dalam Lampiran C2 dan C.3.

3.4.2 Instrumen Tes

Tes adalah alat untuk mendapatkan data atau informasi yang dirancang khusus sesuai dengan karakteristik informasi yang diinginkan penilai (Munaf, 2001). Tes ini berupa dari tes hasil belajar kognitif siswa. Tes ini dimaksudkan untuk mengukur peningkatan hasil belajar kognitif siswa terhadap materi gelombang cahaya.

Dini Andriani, 2014

Penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis intelligent tutoring system terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Bentuk tes yang digunakan pada *pretest* dan *posttest* adalah pilihan ganda dengan 5 (lima) pilihan ganda. Untuk Tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) digunakan soal yang sama berdasarkan anggapan bahwa peningkatan hasil belajar kognitif siswa benar-benar dapat dilihat dan diukur dengan soal yang sama. Adapun butir-butir soal hasil belajar kognitif yang digunakan dalam pembuatan instrumen tes ini meliputi ranah kognitif hafalan (*remember/C1*), pemahaman (*understand/C2*), penerapan (*apply/C3*), dan analisis (*analyze/C4*). Kisi-kisi dan soal tes hasil belajar kognitif ditunjukkan pada Lampiran B.1 dan B.2.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang dilakukan untuk memperoleh data-data atau informasi yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu melakukan observasi aktivitas guru dan siswa, serta memberikan instrumen tes.

3.5.1 Observasi

Observasi dilakukan kepada objek pengamatan yaitu guru dan siswa. Observasi ini bertujuan untuk melihat sejauhmana keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS oleh guru dan siswa pada kelas eksperimen. Observasi ini dibuat dalam bentuk *checklist* (✓). Jadi dalam pengisiannya, observer memberikan tanda *checklist* pada kolom keterlaksanaan sesuai dengan kriteria penilaian.

3.5.2 Instrumen Tes

Instrumen tes yang berupa pilihan ganda digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa terhadap konsep fisika yang diberikan. Tes hasil belajar siswa yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal pilihan ganda yang menguji pemahaman siswa ditinjau berdasarkan taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh

Anderson dan Krathwohl (2001) yang dibatasi pada ranah hafalan (*remember/C1*), pemahaman (*undersatand/C2*), penerapan (*apply/C3*), dan analisis (*analyze/C4*).

Langkah-langkah yang ditempuh dalam menyusun instrumen penelitian ini sebagaimana diungkapkan oleh Kurniawan (2013) sebagai berikut :

- 1) Membuat kisi-kisi instrumen penelitian untuk materi yang akan diberikan.
- 2) Menyusun instrumen penelitian berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat.
- 3) Meminta pertimbangan (*judgment*) terhadap instrumen penelitian yang telah dibuat kepada dosen ahli.
- 4) Melakukan uji coba instrumen penelitian terhadap siswa.
- 5) Instrumen yang diujicobakan diolah dengan dihitung tingkat kemudahan, daya pembeda, dan realibilitasnya maka instrumen itu dapat digunakan untuk melakukan *pretest* dan *posttest*.

3.6 Teknik Analisis Instrumen Penelitian

3.6.1 Analisis Validitas Instrumen Uji Coba

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Suharsimi Arikunto, 2006). Selain itu, validitas tes adalah tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes (Munaf, 2001). Scarvia B. Anderson (Kurniawan, 2013) menyatakan bahwa sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Untuk menganalisis validitas dapat dilakukan dengan meminta pendapat dari ahli (*judgment expert*), baik itu untuk menganalisis validitas isi maupun validitas konstruk (Sugiono, 2010).

Pengujian validitas konstruk dan isi dilakukan dengan melihat kesesuaian antara kontruk dan isi instrumen dengan materi pelajaran yang diajarkan (meliputi standar kompetensi dan kompetensi dasar) dan indikator kemampuan kognitif

(Kurniawan, 2013). Format lembar *judgment* (validasi) soal tes dapat dilihat pada Lampiran B.4

3.6.2 Analisis Reliabilitas Instrumen Uji Coba

Reliabilitas adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg/konsisten (tidak berubah-ubah) (Munaf, 2001). Agus Kurniawan (2013) menjelaskan bahwa ajeg atau konsisten tidak harus selalu sama, tetapi mengikuti perubahan secara konsisten, misalnya jika keadaan A mula-mula berada lebih rendah dibandingkan dengan siswa B, maka jika diadakan pengukuran berulang siswa A juga berada lebih rendah dari B sehingga kekonsistenan itulah yang menunjukkan tingginya reliabilitas instrumen tes.

Berdasarkan definisi reliabilitas di atas, metode yang digunakan dalam menentukan reliabilitas instrumen tes pada penelitian ini adalah metode tes berulang (*test-retest method*). Instrumen penelitian diujicobakan dua kali pada responden yang sama dan instrumen tes yang sama namun waktu yang berbeda sehingga tingkat reliabilitasnya dapat diukur dengan mengkorelasikan hasil uji pertama dengan uji coba berikutnya. Berikut persamaan yang digunakan untuk menentukan reliabilitas instrumen tes : (Suharsimi Arikunto, 2011)

$$r_{XY} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}} \dots\dots\dots 3.1$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

Untuk menginterpretasikan nilai r_{xy} yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria reliabilitas instrumen tes seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2
Interpretasi Reliabilitas Tes

Koefisien	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 2011)

3.6.3 Analisis Tingkat Kemudahan Butir Soal

Tingkat kemudahan suatu butir soal merupakan proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut (Munaf, 2001). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar sehingga tingkat kemudahan butir soal dapat didefinisikan sebagai bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal (Suharsimi Arikunto, 2011). Menurut Agus Kurniawan (2013) menyatakan bahwa analisis tingkat kemudahan dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kemudahan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Suharsimi Arikunto, 2011)

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots 3.2$$

keterangan:

P = indeks kemudahan

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai P yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kemudahan butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3

Interpretasi Tingkat Kemudahan Butir Soal

Dini Andriani, 2014

Penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis intelligent tutoring system terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Nilai P	Kriteria
0.00 – 0.30	Sukar
0.31 – 0.70	Sedang
0.71 – 1.00	Mudah

Suharsimi Arikunto (Kurniawan, 2013)

3.6.4 Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Suharsimi Arikunto, 2011). Untuk menghitung daya pembeda, digunakan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots\dots 3.4$$

Keterangan:

DP = daya pembeda butir soal

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (P sebagai indeks pembeda)

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Nilai DP yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4

Tingkat Daya Pembeda	Klasifikasi Soal
0,00 – 0,20	Jelek
0,21– 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik

Dini Andriani, 2014

Penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis intelligent tutoring system terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

0,701– 1, 00	Baik Sekali
Negatif	Perlu direvisi atau ditiadakan

Interpretasi Nilai Daya Pembeda Butir Soal (Sudarsmi Arukito & Rurniawan, 2013)

3.7 Hasil *Judgment* dan Uji Coba Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif Siswa

Tabel 3.5
Hasil Uji Coba Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif Siswa

Dini Andriani, 2014

Penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis intelligent tutoring system terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No. Soal	Tingkat Kemudahan		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0,85	Mudah	0,3	Cukup	Digunakan
2	0,42	Sedang	0,45	Baik	Digunakan
3	0,47	Sedang	0,45	Baik	Digunakan
4	0,30	Sukar	0,3	Cukup	Digunakan
5	0,32	Sedang	0,35	Cukup	Digunakan
6	0,50	Sedang	0,4	Cukup	Digunakan
7	0,50	Sedang	0,3	Cukup	Digunakan
8	0,17	Sukar	0,25	Cukup	Digunakan
9	0,07	Sukar	0,15	Jelek	Dibuang
10	0,15	Sukar	0,3	Cukup	Digunakan
11	0,20	Sukar	0,3	Cukup	Digunakan
12	0,37	Sedang	0,35	Cukup	Digunakan
13	0,75	Mudah	0,3	Cukup	Digunakan
14	0,42	Sedang	0,25	Cukup	Digunakan
15	0,5	Sedang	0,5	Baik	Digunakan
16	0,22	Sukar	0,45	Baik	Digunakan
17	0,4	Sedang	0,2	Cukup	Digunakan
18	0,15	Sukar	0,2	Cukup	Digunakan
19	0,65	Sedang	0,3	Cukup	Digunakan
20	0,32	Sedang	0,45	Baik	Digunakan
21	0,85	Mudah	0,3	Cukup	Digunakan
22	0,32	Sedang	0,45	Baik	Digunakan
23	0,22	Sukar	-0,05	Soal dibuang	Dibuang
24	0,42	Sedang	0,35	Cukup	Digunakan
25	0,67	Sedang	0,25	Cukup	Digunakan
26	0,67	Sedang	0,25	Cukup	Digunakan
27	0,27	Sukar	0,25	Cukup	Digunakan
28	0,27	Sukar	0,15	Jelek	Dibuang
29	0,67	Sedang	0,25	Cukup	Digunakan
30	0,30	Sukar	0,4	Baik	Digunakan
31	0,65	Sedang	0,3	Cukup	Digunakan

Dini Andriani, 2014

Penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis intelligent tutoring system terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No. Soal	Tingkat Kemudahan		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
32	0,75	Mudah	0,5	Baik	Digunakan
33	0,37	Sukar	0,45	Baik	Digunakan
34	0,30	Sukar	0,3	Cukup	Digunakan
35	0,42	Sukar	0,25	Cukup	Digunakan
Reliabilitas			0,77		
Kriteria			Tinggi		

Berdasarkan hasil pertimbangan dari tiga dosen ahli (*judgment expert*), diperoleh kesimpulan bahwa dari 36 butir soal hasil belajar kognitif yang di*judgment*, terdapat satu soal yang dibuang karena tidak memenuhi validitas isi sedangkan 35 soal yang lain sudah memenuhi validitas isi dan validitas konstruk sehingga dapat digunakan untuk keperluan penelitian. Tetapi sebelum digunakan harus melalui proses perbaikan terkait redaksi dan kejelasan gambar. Sampel hasil validasi soal tes dapat dilihat pada Lampiran B.4.

Instrumen yang telah di *judgment* dan direvisi kemudian diujicobakan pada siswa di sekolah yang berbeda tetapi tingkatan yang sama. Uji coba dilakukan pada siswa SMA kelas XII yang telah selesai mempelajari materi gelombang cahaya. Data hasil uji coba kemudian dianalisis untuk mengetahui daya pembeda, tingkat kemudahan soal dan reliabilitas. Berikut merupakan hasil analisis uji coba instrumen tes hasil belajar kognitif siswa yang telah dilakukan, ditampilkan pada Tabel 3.5.

Hasil perhitungan tingkat kemudahan, daya pembeda, dan realibilitas serta hasil interpretasi untuk instrumen tes hasil belajar kognitif ditampilkan pada Tabel 3.5. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kemudahan dari 35 soal yang diujicobakan diperoleh persentase tingkat kemudahan dengan kriteria mudah sebesar 11,43% atau sebanyak empat butir soal, kriteria sedang sebesar 48, 57% atau sebanyak 17 butir soal dan kriteria sukar sebanyak 40% atau 14 butir soal. Daya pembeda dari 35 soal yang diujicobakan diperoleh 5,71% atau dua butir soal yang termasuk kriteria jelek, soal dengan kriteria cukup sebesar 65,70% atau 23 butir soal,

kriteria baik sebesar 25,70% atau sembilan butir soal dan soal yang negatif artinya perlu direvisi atau ditiadakan sebesar 2,89% atau satu butir soal.

Dari hasil analisis uji coba soal tersebut maka soal yang digunakan oleh peneliti berjumlah 32 butir soal dari 35 butir soal yang dibuat, dengan membuang dua butir soal dengan kriteria jelek dan satu butir soal yang termasuk kriteria perlu direvisi atau ditiadakan. Selain uji daya pembeda dan tingkat kemudahan, diperoleh hasil uji reliabilitas tes yang terdiri dari 32 butir soal yang dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi yaitu 0,77. Berikut komposisi soal yang digunakan sebagai instrumen tes penelitian kemampuan kognitif.

Tabel 3.6
Komposisi Instrumen Tes Setiap Ranah Kognitif

No.	Ranah Kognitif	Nomor Butir Soal
1.	C1 : Menghafal (<i>Remember</i>)	1, 2, 3, 12, 13, 14, 22, 23, dan 24
2.	C2 : Memahami (<i>Understand</i>)	4, 5, 6, 15, 16, 17, 25, dan 26
3.	C3 : Menerapkan (<i>Applying</i>)	7, 8, 18, 19, 20, 27, 28, dan 29
4.	C4 : Menganalisis (<i>Analyzing</i>)	9, 10, 11, 21, 30, 31, dan 32

3.8 Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari data jenis tes dan non-tes.

- 1) Data nilai tes yaitu nilai tes hasil belajar kognitif
- 2) Data nilai non-tes yang terdiri dari data respon siswa terhadap mata pelajaran fisika, data hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika dan data keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS berupa data hasil observasi.

Dari data-data tersebut, data respon siswa terhadap mata pelajaran fisika dan data wawancara pada guru mata pelajaran fisika digunakan untuk mengetahui kendala-kendala yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran fisika sehingga

data-data tersebut digunakan untuk merumuskan masalah pada tahap studi pendahuluan. Data nilai tes hasil belajar kognitif digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar kognitif siswa, sedangkan data keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS diperoleh dari data hasil observasi aktivitas guru dan siswa pada proses pembelajaran.

3.8.1 Analisis Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS pada setiap pertemuan maka diperlukan pengolahan data yang menampilkan data dalam bentuk persentase. Agus Kurniawan (2013) memaparkan langkah-langkah untuk mengolah data tersebut sebagai berikut :

- 1) Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” yang observer isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran.
- 2) Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ Keterlaksanaan Model} = \frac{\sum \text{observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}} \times 100\% \dots\dots\dots 3.4$$

Kategori keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS diinterpretasikan pada Tabel 3.7

Tabel 3.7

Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

KM (%)	Kriteria
KM = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
$0 < KM < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 \leq KM < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 < KM < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 \leq KM < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana

KM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana
----------	-----------------------------

(Agus Kurniawan, 2013)

3.8.2 Analisis Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa

Menurut Ogilvie (Ramadhan, 2009) suatu pembelajaran dikatakan dapat lebih meningkatkan hasil belajar dibandingkan dengan pembelajaran yang lainnya jika rata-rata gain yang dinormalisasi dari suatu pembelajaran lebih tinggi dari nilai rata-rata gain yang dinormalisasi dari pembelajaran lainnya. Untuk melihat efektifitas model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis ITS maka dilakukan analisis gain yang dinormalisasi dari skor *pretest* dan *posttest* untuk peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dan mengacu pada pemaparan Agus Kurniawan (2013) antara lain :

1) Memberi skor pada hasil *pretest* dan *posttest*

Langkah pertama yang dilakukan sebelum pengolahan data adalah memberikan skor pada semua jawaban *pretest* dan *posttest*. Jawaban benar diberi nilai satu dan jawaban salah atau tidak dijawab diberi nilai nol. Pemberian skor dihitung dengan rumus : (Suharsimi Arikunto, 2011)

$$S = \sum R \dots\dots\dots 3.5$$

Keterangan :

S = skor yang diperoleh

R= jawaban siswa yang benar

2) Menghitung skor gain yang dinormalisasi (N-Gain)

Gain skor (gain aktual) diperoleh dari selisih skor tes akhir (*posttest*) dan skor tes awal (*pretest*) dari sampel penelitian. Perbedaan skor *posttest* dan *pretest* ini

Dini Andriani, 2014

Penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis intelligent tutoring system terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

diasumsikan sebagai efek dari *treatment* (Panggabean, 2001). Sedangkan gain yang ternormalisasi diinterpretasikan sebagai kriteria untuk menunjukkan besarnya peningkatan antara skor *pretest* dan *posttest*. Secara matematis gain yang dinormalisasi merupakan perbandingan antara skor gain yang diperoleh siswa dengan skor gain maksimum yang dapat diperoleh, Hake (Kurniawan, 2013), Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai gain yang dinormalisasi adalah :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m\ ideal} - S_{pre}} \dots\dots\dots 3.6$$

Keterangan :

- g = gain yang dinormalisasi
- S_{post} = skor tes akhir yang diperoleh siswa
- S_{pre} = skor tes awal yang diperoleh siswa
- $S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

3) Menentukan skor rata-rata gain yang dinormalisasi

Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada materi ajar gelombang cahaya digunakan data skor rata-rata gain yang dinormalisasi dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (Kurniawan, 2013) yaitu sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{m\ ideal} \rangle - \langle S_{pre} \rangle} \dots\dots\dots 3.7$$

Keterangan :

- $\langle g \rangle$ = skor rata-rata gain yang dinormalisasi
- $\langle S_{post} \rangle$ = skor rata-rata tes akhir yang diperoleh siswa
- $\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata-rata tes awal yang diperoleh siswa
- $S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

Setelah diperoleh kriteria nilai rata-rata gain yang ternormalisasi dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka selanjutnya dibandingkan untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa serta keefektifan penggunaan multimedia pada model pembelajaran kooperatif. Menurut Margendoller (Ramadhan, 2009) menyatakan bahwa jika nilai rata-rata gain yang dinormalisasi dari pembelajaran lainnya, maka dikatakan bahwa pembelajaran tersebut lebih efektif dalam meningkatkan suatu kompetensi dibandingkan pembelajaran lain.

- 4) Menginterpretasikan skor rata-rata gain yang dinormalisasi dengan menggunakan Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Interpretasi Skor Rata-Rata Gain yang Dinormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Hake (Kurniawan, 2013)

3.9 Pengujian Hipotesis

Perhitungan uji hipotesis atau uji beda dua rata-rata dimaksudkan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara skor yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu uji statistik parametrik dan uji statistik non-parametrik. Untuk menentukan uji statistik yang tepat digunakan maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Berikut ini tahap-tahap yang dilakukan dengan menggunakan bantuan piranti lunak pengolah data *IBM SPSS Statistic 18*.

- a. Uji Normalitas Data N-Gain

Dini Andriani, 2014

Penerapan model pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia pembelajaran berbasis intelligent tutoring system terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kolgomorov-Swironov dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Apabila nilai $\text{sig.} > \alpha$ maka H_A diterima artinya data tersebut berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians Data N-Gain

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah data-data yang didapat dari kedua kelompok memiliki kesamaan varians atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Levene Test (Test of Homogeneity of Variances)* dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Apabila nilai dari $\text{sig.} > \alpha$ maka H_A diterima artinya varians untuk kedua data tersebut homogen.

c. Uji Hipotesis

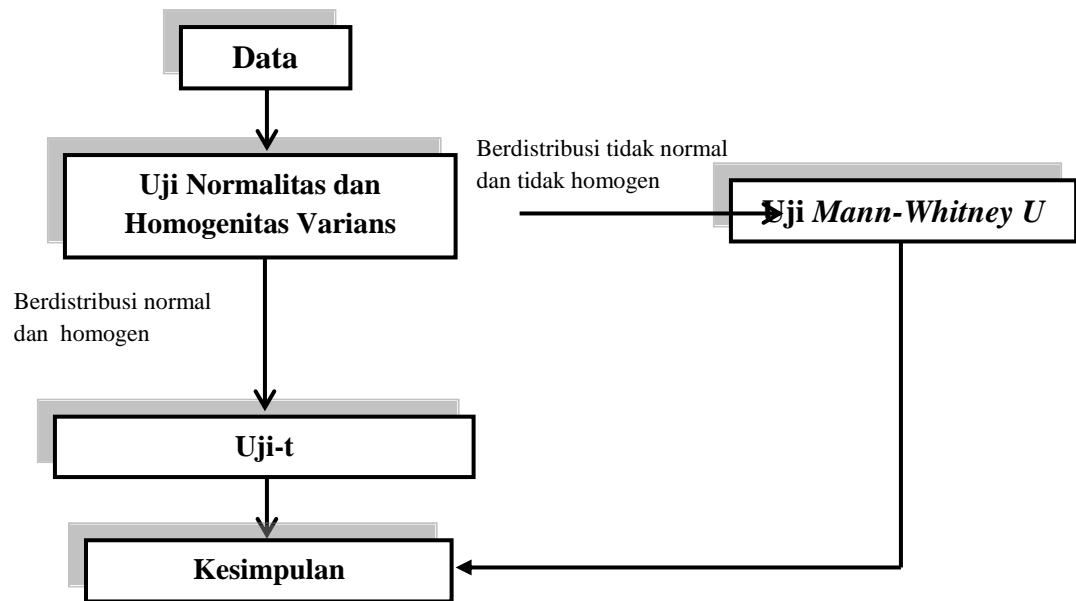
1) Uji Statistik Parametrik

Uji statistik parametrik digunakan jika data memenuhi asumsi statistik, yaitu jika terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Untuk menguji hipotesis pada data statistik parametrik dapat menggunakan uji-t (*t-test*). Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai $\text{sig.} < \alpha$, dengan $\alpha = 0,05$ maka H_A diterima.

2) Uji Statistik Non-parametrik

Jika distribusi datanya tidak memenuhi persyaratan uji parametrik, data terdistribusi tidak normal dan tidak homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji statistik non-parametrik yang digunakan jika asumsi parametrik tidak terpenuhi adalah uji Mann-Whitney U. Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai $\text{sig} < \alpha$, dengan $\alpha = 0,05$ maka H_A diterima.

Alur pengolahan data untuk membuktikan hipotesis secara umum ditunjukkan oleh Gambar 3.2.



Gambar 3.2
Alur Pengujian Hipotesis